

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-180088

(43)Date of publication of application : 26.06.2002

(51)Int.Cl.

C11D 1/88  
B08B 3/08  
C23G 5/00

(21)Application number : 2000-380491

(71)Applicant : NICCA CHEMICAL CO LTD

(22)Date of filing : 14.12.2000

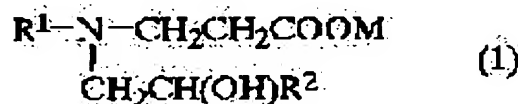
(72)Inventor : FUJII HIRONARI  
MAKINO KIMIHIRO

## (54) SURFACTANT, DETERGENT AND METHOD OF WASHING

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a surfactant not only manifesting high washing properties but also excellent oil separating properties.

**SOLUTION:** This surfactant is expressed by general formula (1) [R1 is an alkyl group, an alkenyl group, a cycloalkyl group or an aralkyl group, R2 is H, methyl group, ethyl group or phenyl group, M is H, an alkali metal atom, ammonium group or an organic amine group].



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3430147

[Date of registration] 16.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

2/6

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3430147号  
(P3430147)

(45) 発行日 平成15年 7 月 28 日 (2003. 7. 28)

(24) 登録日 平成15年 5 月 16 日 (2003. 5. 16)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

C 1 1 D 1/88

C 1 1 D 1/88

B 0 8 B 3/08

B 0 8 B 3/08

C 2 3 G 5/00

C 2 3 G 5/00

請求項の数 8 (全 9 頁)

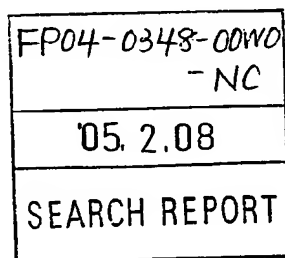
(21) 出願番号 特願2000-380491(P2000-380491)

(22) 出願日 平成12年12月14日(2000. 12. 14)

(65) 公開番号 特開2002-180088(P2002-180088A)

(43) 公開日 平成14年 6 月 26 日 (2002. 6. 26)

審査請求日 平成12年12月14日(2000. 12. 14)



(73) 特許権者 000226161

日華化学株式会社

福井県福井市文京4丁目23番1号

(72) 発明者 藤井 裕也

福井県福井市文京4丁目23番1号 日華  
化学株式会社内

(72) 発明者 牧野 公博

福井県福井市文京4丁目23番1号 日華  
化学株式会社内

(74) 代理人 100088155

弁理士 長谷川 芳樹 (外1名)

審査官 近藤 政克

最終頁に続く

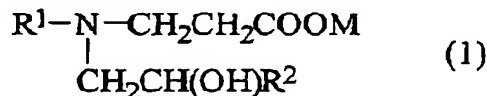
(54) 【発明の名称】 油水分離用洗浄剤および洗浄方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油、ポリ $\alpha$ -オレフィン、ポリオールエステル及びポリジメチルシロキサンからなる群より選ばれる油が付着した被覆体と接触させ、前記油を前記被覆体から分離させるとともに前記油を含有する油層を形成せしめる、油水分離用洗浄剤であって、

下記一般式(1)で表される界面活性剤、pH調整剤および水を含み、且つpHが8以上であることを特徴とする油水分離用洗浄剤。

【化1】



〔式中、 $R^1$ は、炭素数6～10のアルキル基、炭素数6～22のアルケニル基、炭素数6～8のシクロアルキル基または炭素数7～22のアラルキル基を示し、 $R^2$ は、水素原子、メチル基、エチル基またはフェニル基を示し、Mは水素原子、アルカリ金属原子、アンモニウムまたは有機アミンを示す。〕

【請求項2】 前記一般式(1)における $R^1$ が、ヘキシル基、オクチル基、デシル基、オレイル基又はシクロヘキシル基であることを特徴とする請求項1記載の油水分離用洗浄剤。

【請求項3】 前記一般式(1)における $R^2$ が、水素原子またはメチル基であることを特徴とする請求項1または2記載の油水分離用洗浄剤。

【請求項4】 ビルダーおよび/または前記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤をさらに含むことを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載の油水分離用洗浄剤。

【請求項5】 前記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤が、非イオン界面活性剤及びアニオン界面活性剤からなる群より選ばれる界面活性剤であり、前記一般式(1)で表される界面活性剤の総重量と前記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤の総重量との比は、5/5以上であることを特徴とする請求項4記載の油水分離用洗浄剤。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか一項に記載の油水分離用洗浄剤であって、  
pHを10にした場合の、以下の式で定義される分離率が50%以上である油水分離用洗浄剤。

$$\text{分離率}(\%) = W \times 100 / Z$$

〔式中、Zは、前記油水分離用洗浄剤90mLと、25℃の粘度が5200mPa・sであるポリジメチルシロキサン10mLとを、100mLメスシリンダーに静かに入れたときの透明部分の長さを示し、Wは、前記メスシリンダーを20秒間で上下に10cm幅で80回激しく振盪した後、1時間静置して、分離した油層のうち透明部分の長さを示す。〕

【請求項7】 ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油、ポリ $\alpha$ -オレフィン、ポリオールエステル及びポリジメチルシロキサンからなる群より選ばれる油が付着した被着体と請求項1～6のいずれか一項に記載の油水分離用洗浄剤とを接触させ、前記油を前記被着体から分離させるとともに前記油水分離用洗浄剤中において前記油を含有する油層を形成せしめることを特徴とする洗浄方法。

【請求項8】 前記油水分離用洗浄剤を50℃～100℃で前記被着体と接触させることを特徴とする請求項7記載の洗浄方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、機械油、圧延油、防錆油等の、機械や機械部品等に付着した油類や繊維加工工程で設備に付着した油類等を除去する際に使用される油水分離用洗浄剤、および該洗浄剤を用いる洗浄方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、機械油、圧延油、防錆油等の、機械や機械部品等に付着した油類、繊維加工工程で発生し設備に付着した油類等を除去する際には、アニオン界面活性剤や非イオン界面活性剤を主成分として配合した水系の洗浄剤が使用されている。従来の洗浄剤は洗浄性を上げることに力点がおかれており、洗浄性を上げれば油

類が乳化し安定なエマルジョンが形成されるため、洗浄廃液の油水分離が効率的に行われず、廃水処理に大きな負荷がかかっていた。環境問題が重要視される昨今においては廃水処理への負荷軽減が要求され、油水分離処理による廃液の減量化が望まれている。

【0003】 油水分離性に優れる洗浄剤としては、例えば、特開平6-192693号公報に、炭素数6～30の炭化水素基を有する高級アルコール、アミンまたはアミドのポリオキシアルキレン付加体（非イオン界面活性剤）が開示されており、HLB（Hydrophile-Lipophile-Balance）を調整することで油水分離性を向上させることができると記載されている。しかし、かかる構造を有する非イオン界面活性剤は油水分離性を向上させると洗浄性が劣るために、洗浄性と油水分離性とを両立させることができないという問題点があった。

【0004】 一方、両性界面活性剤は、アニオン界面活性剤や非イオン界面活性剤に比べて洗浄性が劣ることから、専ら人体用の洗浄剤として多く開発されており、機械油等の洗浄剤としては副次的に添加されているに過ぎない。このような両性界面活性剤としては、アミノ酸塩型、ペタイン型、スルホン酸塩型、アミノスルホン酸塩型等の両性界面活性剤が挙げられる。アミノ酸塩型の両性界面活性剤としては、例えば、N-(2-ヒドロキシアルキル)-N-エチレンオキシイミノエチレンカルボン酸塩（特公昭57-39280号公報）、N-(2-ヒドロキシアルキル)-N-(2-ヒドロキシエチル)- $\beta$ -アラニンナトリウム塩（特開平6-264091号公報）、N-アルキル- $\beta$ -アラニンナトリウム塩等が挙げられるが、これらの両性界面活性剤を機械油等の洗浄剤に用いた場合、充分な洗浄性が得られないため、非イオン界面活性剤やアニオン界面活性剤と併用する必要がある、そのために洗浄廃液の油水分離性が低下するという問題点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記従来技術の問題点を鑑みてなされたものであり、機械や機械部品等に付着した、機械油、圧延油、防錆油等の油類や繊維加工工程で設備に付着した油類等を除去するための油水分離用洗浄剤であって、高い洗浄性を発揮するのみならず油水分離性においても優れる洗浄剤を提供することを目的とする。また、この洗浄剤を用いる洗浄方法を提供することを目的とする。

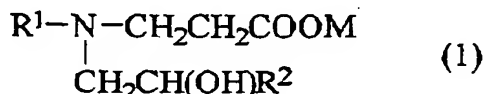
【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは鋭意研究を重ねた結果、特定構造の $\beta$ -アラニン型の界面活性剤を含む洗浄剤が、上記油類を除去するにあたり、高い洗浄性を発揮するのみならず油水分離性においても優れることを見出し、本発明を完成させた。

【0007】 すなわち、本発明の油水分離用洗浄剤は、ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油、ポリ $\alpha$ -オレフィ

ン、ポリオールエステル及びポリジメチルシロキサンからなる群より選ばれる油が付着した被着体と接触させ、上記油を前記被着体から分離させるとともに上記油を含有する油層を形成せしめる、油水分離用洗浄剤であって、下記一般式(1)で表される界面活性剤、pH調整剤および水を含み、且つpHが8以上であることを特徴とするものである。

【化2】



〔式中、R<sup>1</sup>は、炭素数6～10のアルキル基、炭素数6～22のアルケニル基、炭素数6～8のシクロアルキル基または炭素数7～22のアラルキル基を示し、R<sup>2</sup>は、水素原子、メチル基、エチル基またはフェニル基を示し、Mは水素原子、アルカリ金属原子、アンモニウムまたは有機アミンを示す。〕本発明はまた、上記一般式(1)におけるR<sup>1</sup>が、ヘキシル基、オクチル基、デシル基、オレイル基又はシクロヘキシル基である上記油水分離用洗浄剤、並びに、上記一般式(1)におけるR<sup>2</sup>が、水素原子またはメチル基である上記油水分離用洗浄剤を提供する。

【0008】本発明はさらに、ビルダーおよび／または前記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤をさらに含む上記油水分離用洗浄剤、並びに、上記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤が、非イオン界面活性剤及びアニオン界面活性剤からなる群より選ばれる界面活性剤であり、上記一般式(1)で表される界面活性剤の総重量と上記一般式(1)で表される界面活性剤以外の界面活性剤の総重量との比は、5/5以上である上記油水分離用洗浄剤を提供する。

【0009】本発明はさらにまた、上記油水分離用洗浄剤であって、pHを10にした場合の、以下の式で定義される分離率が50%以上である油水分離用洗浄剤を提供する。

$$\text{分離率}(\%) = W \times 100 / Z$$

〔式中、Zは、上記油水分離用洗浄剤90mLと、25℃の粘度が5200mPa・sであるポリジメチルシロキサン10mLとを、100mLメスシリンダーに静かに入れたときの透明部分の長さを示し、Wは、上記メスシリンダーを20秒間で上下に10cm幅で80回激しく振盪した後、1時間静置して、分離した油層のうち透明部分の長さを示す。〕

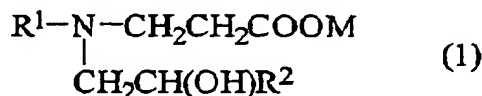
【0010】本発明の洗浄方法は、ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油、ポリα-オレフィン、ポリオールエステル及びポリジメチルシロキサンからなる群より選ばれる油が付着した被着体と上記油水分離用洗浄剤とを接触させ、上記油を上記被着体から分離させるとともに上記

油水分離用洗浄剤中において上記油を含有する油層を形成せしめることを特徴とする。また、上記油水分離用洗浄剤を50℃～100℃で上記被着体と接触させることを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明における界面活性剤は下記一般式(1)で表される化学構造を有するものである。

【化3】



【0012】上記一般式(1)において、R<sup>1</sup>は、脂環式炭化水素基を有していてもよい炭素数6～22のアルキル基、脂環式炭化水素基を有していてもよい炭素数6～22のアルケニル基、炭素数6～8のシクロアルキル基または炭素数7～22のアラルキル基である。なお、上記アルキル基は、基中の水素原子の少なくとも1つが脂環式炭化水素基で置換されていてもよいアルキル基を意味し、脂環式炭化水素基による置換がある場合であっても合計の炭素数は6～22である。同様に上記アルケニル基は、基中の水素原子の少なくとも1つが脂環式炭化水素基で置換されていてもよいアルケニル基を意味し、脂環式炭化水素基による置換がある場合であっても合計の炭素数は6～22である。

【0013】上記一般式(1)で表される界面活性剤においては、R<sup>1</sup>がアルキル基、アルケニル基およびシクロアルキル基である場合においてその炭素数が5以下であるとき、およびR<sup>1</sup>がアラルキル基である場合においてその炭素数が6以下であるときは、洗浄性が不十分となる。一方、上記一般式(1)におけるR<sup>1</sup>がアルキル基、アルケニル基およびアラルキル基である場合においてその炭素数が23以上であるとき、およびR<sup>1</sup>がシクロアルキル基である場合においてその炭素数が9以上であるときは、油水分離性が不十分となる。すなわち、R<sup>1</sup>の炭素数が上記範囲内である場合に洗浄性および油水分離性を両立することが可能となる。

【0014】R<sup>1</sup>がアルキル基である場合においては、脂環式炭化水素基の有無に拘わらず、その合計の炭素数は6～18が好ましく、6～12がより好ましく、6～10が特に好ましい。炭素数がこのような範囲であるアルキル基のなかでは、脂環式炭化水素基を有していないものがより好ましい。また、アルキル基を置換する脂環式炭化水素基は炭素数が3～10であることが好ましく、5～8であることがより好ましく、シクロヘキシル基が特に好ましい。アルキル基および脂環式炭化水素基の炭素数を上記範囲とすることにより洗浄性および油水分離性が向上する傾向にある。

【0015】このようなアルキル基としては、例えば、

ヘキシル基、オクチル基、デシル基、ドデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基、ベヘニル基、2-エチルヘキシル基、2-シクロヘキシルメチル基、2-シクロヘキシルエチル基等が挙げられる。

【0016】R<sup>1</sup>がアルケニル基である場合においても、アルキル基の場合と同様の理由により、脂環式炭化水素基の有無に拘わらず、その合計の炭素数は6~20が好ましく、6~18がより好ましく、6~12が特に好ましい。炭素数がこのような範囲であるアルケニル基のなかでは、脂環式炭化水素基を有していないものがより好ましい。また、アルケニル基を置換する脂環式炭化水素基は炭素数が3~10であることが好ましく、5~8であることがより好ましく、シクロヘキシル基が特に好ましい。なお、アルケニル基における不飽和結合部分の位置は特に制限されない。アルケニル基および脂環式炭化水素基の炭素数を上記範囲とすることにより洗浄性および油水分離性が向上する傾向にある。

【0017】このようなアルケニル基としては、ヘキセニル基、オクテニル基、デセニル基、ドデセニル基、テトラデセニル基、ヘキサデセニル基、オクタデセニル基、エイコセニル基、ドコセニル基、シクロヘキシルドデセニル基等が挙げられ、なかでも9-オクタデセニル基(オレイル基)が好ましい。

【0018】上記一般式(1)におけるR<sup>1</sup>は、上記アルキル基、アルケニル基の他、炭素数6~8のシクロアルキル基または炭素数7~22のアラルキル基であってもよい。かかるシクロアルキル基としては、シクロヘキシル基、シクロオクチル基が挙げられるが、シクロヘキシル基が特に好ましい。一方、アラルキル基としては、例えば、ベンジル基、フェネチル基等が挙げられる。アラルキル基の炭素数は7~12がより好ましく、7~10が特に好ましい。アラルキル基の炭素数がこのような範囲である場合には洗浄性および油水分離性が向上する傾向にある。

【0019】上記一般式(1)におけるR<sup>2</sup>は、水素原子、メチル基、エチル基またはフェニル基である。本発明においては、洗浄性の観点からR<sup>2</sup>は水素原子またはメチル基であることが好ましい。

【0020】また、上記一般式(1)におけるMは水素原子、アルカリ金属原子、アンモニウム(NH<sub>4</sub>)または有機アミンである。アルカリ金属原子としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム等が挙げられ、有機アミンとしては、例えば、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、トリエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、トリエイソプロパノールアミン等が挙げられる。

【0021】上記一般式(1)で表される化合物は、公知の製造方法により得ることができる。例えば、R<sup>1</sup>を有する第一級アミン1モルに対しアルキレンオキサイド1モルを付加させた後、アクリル酸またはアクリル酸塩

等を反応させる方法や、R<sup>1</sup>を有する第一級アミンに、アクリル酸メチル等のアクリル酸エステルやアクリロニトリルを反応させ、次いで、アルキレンオキサイドを付加させた後、水酸化ナトリウム等のアルカリを加えて反応させる方法等により製造が可能である。

【0022】ここで、R<sup>1</sup>を有する第一級アミンとしては、例えば、ヘキシルアミン、オクチルアミン、デシルアミン、ドデシルアミン、テトラデシルアミン、ヘキサデシルアミン、オクタデシルアミン、シクロヘキシルアミン、2-シクロヘキシルエチルアミン、オレイルアミン、ベンジルアミン、フェネチルアミン等が挙げられる。アルキレンオキサイドとしては、エチレンオキサイド、プロピレンオキサイド、ブチレンオキサイド、ステレンオキサイド等が挙げられるが、エチレンオキサイドが特に好ましい。

【0023】本発明において、上記一般式(1)で表される化合物としては、例えば、N-ヘキシル-N-(2-ヒドロキシエチル)-イミノエチレンカルボン酸塩、N-オクチル-N-(2-ヒドロキシエチル)-イミノエチレンカルボン酸塩、N-デシル-N-(2-ヒドロキシエチル)-イミノエチレンカルボン酸塩、N-ヘキシル-N-(2-ヒドロキシプロピル)-イミノエチレンカルボン酸塩、N-オクチル-N-(2-ヒドロキシプロピル)-イミノエチレンカルボン酸塩、N-デシル-N-(2-ヒドロキシプロピル)-イミノエチレンカルボン酸塩が挙げられる。

【0024】上記一般式(1)で表される界面活性剤は、従来より使用されているN-(2-ヒドロキシアルキル)-N-(2-ヒドロキシエチル)-β-アラニンナトリウム塩と比較して、洗浄性および油水分離性のいずれもが遙かに優れている。両者の化学構造上の相違点は、後者は疎水基である長鎖アルキル基の中に親水基であるヒドロキシル基が結合しているのに対して、一般式(1)で表される界面活性剤においては疎水基であるR<sup>1</sup>にヒドロキシル基を有しないという点である。本発明者らはいかなる理論にも制約されることを望むものではないが、この化学構造上の違いが疎水基の性質に反映し、その結果として両者の洗浄性と油水分離性に大きな違いが生じるものと考えられる。

【0025】以上説明した本発明における界面活性剤は、機械部品等に付着した油類等を除去するために単独で使用可能であるが、これを溶媒に溶解または分散させた洗浄剤として用いてもよい。溶媒としては水が挙げられ、水にはエタノール、イソプロパノール、エチレングリコール等の低級アルコールに代表される有機溶剤を少量添加してもよい。なお、本発明の洗浄剤は、一般式(1)で表される化学構造を有している界面活性剤を複数種含有していてもよい。

【0026】洗浄剤が界面活性剤と水のみからなる場合は、当該界面活性剤の濃度は0.5~50重量%とする

ことが好ましい。また、本発明における界面活性剤濃度を0.5～50重量%とした洗浄剤には、使用に先立って以下に述べるような成分をさらに含有させることが可能であり、水および/または水以外の溶媒をさらに添加して希釈してもよい。このような場合は、好適な洗浄性および油水分離性を維持するために界面活性剤濃度は0.1重量%以上（例えば、0.1～20重量%）とすることが好ましい。

【0027】本発明の洗浄剤は、さらにビルダーおよび/または上記一般式（1）で表される界面活性剤以外の界面活性剤をさらに含んでいてもよい。

【0028】本発明の洗浄剤が含有することのできるビルダーとしては、無機ビルダー、有機ビルダー、およびこれらの混合物が挙げられる。無機ビルダーの種類は特に制限されないが、例えば、炭酸ソーダ、重炭酸ソーダ、セスキ炭酸ソーダ、メタケイ酸ソーダ、セスキケイ酸ソーダ、オルトケイ酸ソーダ、リン酸ソーダ、ピロリン酸ソーダ、トリポリリン酸ソーダ、テトラリン酸ソーダ、ヘキサメタリン酸ソーダ等を挙げることができ、有機ビルダーとしては、グルコン酸ソーダ、クエン酸ソーダ、酒石酸ソーダ、シュウ酸ソーダ、リンゴ酸ソーダ、コハク酸ソーダ、グリコール酸ソーダ、ポリアクリル酸ソーダ等のカルボン酸塩が例示できる。

【0029】これらのビルダーは、1種を単独で添加してもよく、2種以上を併用してもよい。また、本発明の洗浄剤がビルダーを含有する場合は、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量とビルダーの総重量との比が、前者/後者＝1/9～9/1とすることが好ましく、3/7～9/1とすることがより好ましい。

【0030】本発明の洗浄剤が含有することのできる、上記一般式（1）で表される界面活性剤以外の界面活性剤としては、非イオン界面活性剤、両性界面活性剤、アニオン界面活性剤およびカチオン界面活性剤が挙げられ、洗浄剤はこれらの1種または2種以上を含有することが可能である。ただし、アニオン界面活性剤とカチオン界面活性剤とは同時に配合しないことが好ましい。

【0031】非イオン界面活性剤としては公知の非イオン界面活性剤がいずれも使用可能であるが、その中で、高級アルコール（炭素数6～18のアルコール）のアルキレンオキシド付加物が好ましい。また、低起泡性を実現できることから、当該付加物は、炭素数6～10のアルコールのアルキレンオキシド付加物であることが好ましい。また、高級アルコールに付加するアルキレンオキシドとしては、エチレンオキシド（EO）およびプロピレンオキシド（PO）が好適であり、付加物は、EOまたはPOの単独重合体を形成していてもよく、EOおよびPOのブロック重合体あるいはランダム重合体を形成していてもよい。本発明の洗浄剤が非イオン界面活性剤を含有する場合は、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量と非イオン界面活性剤の総重量

との比（前者/後者）は、5/5以上であるのが好ましく、6/4以上であるのがより好ましい。

【0032】また、アニオン界面活性剤としても公知のアニオン界面活性剤がいずれも使用可能である。アニオン界面活性剤としては、ラウリン酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウム等のカルボン酸塩型界面活性剤；アシル化アミノ酸塩型；ラウリルスルホン酸塩、オクチルスルホン酸塩等のスルホン酸塩型界面活性剤；オクチル硫酸エステル塩、ラウリル硫酸エステル塩、オレイル硫酸エステル塩等の硫酸エステル塩型界面活性剤；リン酸エステル塩型界面活性剤等が例示可能である。これらの中では、低起泡性を実現できることから、炭素数が6～10のアルキル基またはアルケニル基を有するものがより好ましい。本発明の洗浄剤がアニオン界面活性剤を含有する場合は、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量とアニオン界面活性剤の総重量との比（前者/後者）は、5/5以上であるのが好ましく、6/4以上であるのがより好ましい。

【0033】カチオン界面活性剤としては、第四級アンモニウム塩等の公知のカチオン界面活性剤を用いることができる。第四級アンモニウム塩としては、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩等であってアルキル基が長鎖アルキル基であるものが好ましい。長鎖アルキル基の炭素数は6～22が特に好ましい。また、第四級アンモニウムの対イオンは、第四級アンモニウム塩の状態では金属に対する腐食性を生じさせないことから、有機酸イオンであることが好ましい。本発明の洗浄剤がカチオン界面活性剤を含有する場合は、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量とカチオン界面活性剤の総重量との比（前者/後者）は、5/5以上であるのが好ましく、6/4以上であるのがより好ましい。

【0034】上記の非イオン界面活性剤とアニオン界面活性剤またはカチオン界面活性剤とを組み合わせ使用するには、その総重量が、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量以下であることが好ましい。

【0035】本発明における界面活性剤は上記一般式（1）で表される化学構造を有しているため、両性界面活性剤（アミノカルボン酸型）に分類される。本発明の洗浄剤は、上述のように、一般式（1）で表される界面活性剤以外の両性界面活性剤を含有することができ、そのような両性界面活性剤としては、アラニン型、ベタイン型、アミノスルホン酸型、スルホベタイン型の両性界面活性剤が挙げられる。本発明の洗浄剤が一般式（1）で表される界面活性剤以外の両性界面活性剤を含有する場合は、一般式（1）で表される界面活性剤の総重量とそれ以外の両性界面活性剤の総重量との比（前者/後者）は、5/5以上であるのが好ましく、6/4以上であるのがより好ましい。また、本発明の洗浄剤が、上記一般式（1）で表される界面活性剤以外の両性界面

活性剤を含有する場合は、上記非イオン界面活性剤および／または上記アニオン界面活性剤を併用することが好ましい。この場合において、一般式(1)で表される界面活性剤の総量は、それ以外の界面活性剤の総量以上であることが好ましい。なお、本発明の洗浄剤は、上述したビルダーや界面活性剤以外にも、必要に応じて、従来より使用されている防錆剤、防腐剤等の添加物を含有していてもよい。

【0036】本発明の洗浄剤のpHは6以上であることが好ましい。洗浄剤のpHを6以上にすることにより洗浄性を特に高めることが可能になる。洗浄剤のpHは7以上であることがより好ましく、8以上であることがさらに好ましく、9～13であることが特に好ましい。また、pHを上記のような値とするためには、洗浄剤にpH調整剤を含有させることが好ましい。なお、pH調整剤とは本発明の洗浄剤に添加することにより洗浄剤のpHを変化させる化合物をいい、例えば、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、モノエタノールアミン、ジエタノールアミン、モノイソプロパノールアミン等の塩基が挙げられる。

【0037】本発明は、上述した洗浄剤と油の付着した被着体とを接触させ、油を被着体から分離させるとともに洗浄剤中において油を含有する油層を形成せしめることを特徴とする洗浄方法を提供する。

【0038】被着体に付着した油としては、機械油、圧延油、防錆油、繊維加工用油等が挙げられ、これらの基油としては、ナフテン系鉱油、パラフィン系鉱油、ポリ $\alpha$ -オレフィン、ポリオールエステル、ポリジメチルシロキサン(シリコン)等が例示できる。また、このような油が付着した被着体としては、染色機や精練機等の繊維用加工機械、その他一般の機械および機械部品等が挙げられる。

【0039】洗浄剤と油の付着した被着体とを接触させる方法としては、例えば、油の付着した被着体を洗浄剤中に浸漬して洗浄剤を適宜攪拌させる方法や、油の付着した被着体に対して洗浄剤を噴霧させる方法等が挙げられるが、これに限定されない。洗浄剤と油の付着した被着体とを接触させる場合においては、洗浄剤を室温以上、洗浄剤の含有する溶媒の沸点以下の温度にすることが好ましい。洗浄剤の温度は、25℃～溶媒の沸点とすることがより好ましく、50℃～溶媒の沸点とすることが好ましい。なお、洗浄剤の溶媒としては水を用いることが好ましいことから、洗浄剤の温度の上限は100℃であることが好ましい。なお、洗浄剤の温度は油の付着の度合いによって適宜変更することが可能である。

【0040】洗浄剤と油の付着した被着体とを接触させることにより、油が被着体から分離し(洗浄)、洗浄剤中において油を含有する油層が形成される(油水分離)。油層が形成されることにより、洗浄剤は油層と溶媒層(溶媒が水の場合は水層)とに分離する。上述のように

従来の界面活性剤では、洗浄性および油水分離性のいずれか一方しか得られないのに対して、本発明の洗浄剤は、上記のようにして油層が形成されることから、洗浄性および油水分離性のいずれにおいても優れた性能を発揮する。

【0041】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

10 【0042】(実施例1)試験用オートクレーブ(耐圧ガラス工業社製)にオクチルアミン129重量部を秤量し、110℃にて減圧脱水を行った。窒素ガスにてオートクレーブ内を常圧に戻し、150℃でエチレンオキサイド44重量部を付加反応させた。反応終了後、室温まで冷却し、次いで、水酸化ナトリウム5重量部、アクリル酸72重量部および水を加え、90～100℃で5時間反応させ、N-オクチル-N-(2-ヒドロキシエチル)イミノエチレンカルボン酸ナトリウム(界面活性剤)を得た。この界面活性剤の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

20 【0043】(実施例2)オクチルアミン129重量部に代えて、デシルアミン157重量部を用いた他は実施例1と同様にして、N-デシル-N-(2-ヒドロキシエチル)イミノエチレンカルボン酸ナトリウム(界面活性剤)を得た。この界面活性剤の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

30 【0044】(実施例3)オクチルアミン129重量部に代えて、ヘキシルアミン101重量部を用いた他は実施例1と同様にして、N-ヘキシル-N-(2-ヒドロキシエチル)イミノエチレンカルボン酸ナトリウム(界面活性剤)を得た。この界面活性剤の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0045】(実施例4)オルトケイ酸ソーダを3重量部、炭酸ソーダを3重量部および実施例1で得られた洗浄剤を96重量部混合し、洗浄剤とした。

40 【0046】(実施例5)オルトケイ酸ソーダを3重量部、炭酸ソーダを3重量部、ソフタノール90(炭素数12～13の高級アルコールのエチレンオキサイド9モル付加物、日本触媒社製)を2重量部、および実施例1で得られた洗浄剤を94重量部混合し、洗浄剤とした。

【0047】(実施例6)オルトケイ酸ソーダを3重量部、炭酸ソーダを3重量部、ラウリル硫酸ナトリウムを2重量部、および実施例1で得られた洗浄剤を94重量部混合し、洗浄剤とした。

50 【0048】(実施例7)オクチルアミン129重量部に代えて、オレイルアミン267.5重量部を用いた他は実施例1と同様にして、N-オレイル-N-(2-ヒドロキシエチル)イミノエチレンカルボン酸ナトリウム(界面活性剤)を得た。この界面活性剤の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。



【0049】（実施例8）オクチルアミン129重量部に代えて、シクロヘキシルアミン99重量部を用いた他は実施例1と同様にして、N-シクロヘキシル-N-(2-ヒドロキシエチル)イミノエチレンカルボン酸ナトリウム（界面活性剤）を得た。この界面活性剤の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0050】（比較例1）N-(2-ヒドロキシデシル)-N-(2-ヒドロキシエチル)-β-アラニンナトリウムの10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0051】（比較例2）N-ドデシル-N, N-ジ(β-プロピオン酸ナトリウム塩)の10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0052】（比較例3）N-ドデシル-N, N-ジ(2-ヒドロキシエチル)ベタインの10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0053】（比較例4）ソフタノール90（炭素数12~13の高級アルコールのエチレンオキサイド9モル付加物、日本触媒社製）10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0054】（比較例5）ラウリル硫酸ナトリウムの10重量%水溶液を調整し、洗浄剤とした。

【0055】上記の実施例および比較例で得られた洗浄

剤について、以下の評価法を用いて洗浄性および油水分離性について評価した。

（洗浄性1）実施例または比較例の洗浄剤10重量部に対して水90重量部を混合し、トリエタノールアミンを添加してpHを8.5に調整し洗浄性試験用洗浄剤とした。一方、SPCC-SB圧延鋼板（縦6.0mm×横8.0mm×厚さ1.2mm）をトルエンとアセトンで交互に2回洗浄し風乾し、これに以下の表1に示す試験油1、2または3を約0.1g塗布し、120℃で10分間熱処理した後、デシケーター中で室温まで冷却し、試験油の付着量（Xとする）を測定した。得られた圧延鋼板を、25℃に保った上記の洗浄性試験用洗浄剤500mL中に5分間浸漬した。なお浸漬中は洗浄性試験用洗浄剤を30rpmの速度で攪拌し続けた。浸漬後、圧延鋼板を105℃で5分間乾燥し、デシケーター中で室温まで冷却した後、試験油の残存量（Yとする）を測定し、下記式（1）により洗浄率（%）を算出して洗浄性を評価した。

$$\text{洗浄率}(\%) = (X - Y) \times 100 / X \quad \cdots (1)$$

【0056】

【表1】

試験油1	ダイアナフレシアU-46 (出光石油社製、粘度：104mPa・s (25℃))
試験油2	コスモオルパス (コスモ石油社製、粘度：600mPa・s (25℃))
試験油3	ポリジメチルシリコーン (東レ・ダウコーニング社製、粘度：5200mPa・s (25℃))

【0057】（洗浄性2）実施例または比較例の洗浄剤10重量部に対して水90重量部を混合し、水酸化ナトリウムを添加してpHを10.0に調整した洗浄性試験用洗浄剤を用い、この洗浄性試験用洗浄剤の温度を50℃として圧延鋼板を浸漬した他は、洗浄性1の方法と同様にして洗浄性を評価した。

【0058】（油水分離性）実施例または比較例の洗浄剤10重量部に対して水90重量部を混合し、水酸化ナトリウムを添加してpHを10.0に調整して油水分離性試験用洗浄剤とした。この油水分離性試験用洗浄剤90mLと、上記表1に示す試験油1、2または3を10mLとを、100mLメスシリンダーに静かに入れ、透

明部分（透明油層）の長さ（Zとする）を測定した。次いで、このメスシリンダーを20秒間で上下に10cm幅で80回激しく振盪した後、1時間静置した。分離した油層のうち透明部分（透明油層）の長さ（Wとする）を測定した。下記式（11）により分離率（%）を算出して油水分離性を評価した。

$$\text{分離率}(\%) = W \times 100 / Z \quad \cdots (11)$$

【0059】洗浄性1の評価結果、洗浄性2の評価結果、油水分離性の評価結果を、それぞれ表2、表3、表4に示す。

【0060】

【表2】



洗浄率 (%) - pH8.5、25°C			
洗浄剤	試験油 1	試験油 2	試験油 3
実施例 1	85	60	70
実施例 2	74	58	67
実施例 3	70	55	64
実施例 4	90	66	73
実施例 5	89	66	74
実施例 6	89	65	73
実施例 7	72	56	66
実施例 8	70	55	65
比較例 1	18	10	10
比較例 2	15	10	5
比較例 3	18	16	8
比較例 4	15	10	8
比較例 5	7	5	5

【0061】

【表 3】

洗浄率 (%) - pH10.0、50°C			
洗浄剤	試験油 1	試験油 2	試験油 3
実施例 1	>99.9	>99.9	>99.9
実施例 2	99.9	99.9	99.9
実施例 3	96.0	96.0	96.0
実施例 4	>99.9	>99.9	>99.9
実施例 5	>99.9	>99.9	>99.9
実施例 6	>99.9	>99.9	>99.9
実施例 7	97.5	97.0	97.0
実施例 8	96.0	96.0	96.5
比較例 1	45.2	15.0	15.0
比較例 2	35.3	15.0	10.0
比較例 3	40.0	17.7	15.0
比較例 4	45.0	14.5	13.0
比較例 5	20.0	7.0	10.0

【0062】

【表 4】

	油水分離率 (%)		
	試験油 1	試験油 2	試験油 3
実施例 1	65	60	60
実施例 2	55	50	50
実施例 3	80	70	70
実施例 4	65	60	60
実施例 5	60	57	57
実施例 6	65	60	60
実施例 7	65	60	65
実施例 8	75	67	70
比較例 1	<10	<10	<10
比較例 2	<10	<10	<10
比較例 3	<10	<10	<10
比較例 4	0	0	0
比較例 5	0	0	0

【0063】比較例 1～5 で得られた洗浄剤を用いた場合、洗浄性試験用洗浄剤の温度が 25℃では洗浄率 20%以下、50℃においても 45%以下の洗浄性しか発揮しなかったのに対し、実施例 1～8 で得られた洗浄剤を用いた場合は、洗浄性試験用洗浄剤の温度が 25℃においても洗浄率 55%以上の洗浄性を発揮し、さらに 50℃では 95%以上の洗浄性を発揮した。従来から有用とされているビルダーや非イオン界面活性剤を含有しない洗浄性試験用洗浄剤（実施例 1～3、7 および 8）も、比較例 1～5 のものよりもはるかに洗浄性に優れていた。さらに、油水分離性については、比較例 1～5 の油水分離性試験用洗浄剤の油水分離率が 10%未満であるのに対し、実施例 1～8 の油水分離性試験用洗浄剤では

【0064】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、高い洗浄性を発揮するのみならず油水分離性においても優れる油水分離用洗浄剤、およびこの洗浄剤を用い洗浄性および油水分離性を高めることの可能な洗浄方法が提供される。特に、従来技術による洗浄剤が 50℃以上の高温であってもある程度の洗浄性しか得られないのに対して、本発明の洗浄剤は室温～50℃の低温でも非常に高い洗浄性を発揮する。したがって、洗浄に必要な熱量を低減することができコスト低減が可能となる。また、本発明の洗浄剤は、従来技術による洗浄剤より格段に油水分離性に優れることから、廃水処理の負荷軽減を達成することができ、さらには洗浄の有効成分を含有する水層を回収してリサイクルすることが可能となる。

フロントページの続き

(56) 参考文献 特開 平 8-183993 (JP, A)  
油化学, 1985年, 第34巻, 第1号, 第  
58～61頁  
Colloids and Surfaces, 1991年, 第58巻, 第1/2  
号, 第1～7頁

(58) 調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)  
C11D 1/88  
B08B 3/08  
C23G 5/00  
REGISTRY (STN)  
CAPLUS (STN)